

### Grenade fragmentable

La présente invention concerne un perfectionnement aux grenades utilisées, par exemple conjointement à des gaz lacrymogènes, pour disperser des foules.

On connaît par la demande internationale WO 97/18435 une grenade de ce type, fragmentable en plusieurs projectiles d'énergie cinétique suffisamment faible pour ne pas provoquer de blessures sérieuses aux personnes atteintes par ceux-ci. Cette grenade comporte une gaine intérieure et des projectiles non métalliques solidarisés individuellement à cette gaine et entourés d'une enveloppe thermorétractable. Une telle grenade nécessite la fabrication unitaire des projectiles, puis leur assemblage sur la gaine intérieure, ce qui se répercute sur le coût de fabrication. De plus, l'enveloppe extérieure peut gêner la dispersion des projectiles.

Il existe un besoin pour disposer d'une grenade fragmentable plus simple et moins coûteuse à fabriquer.

L'invention répond à ce besoin en proposant une nouvelle grenade fragmentable, comportant :

- une charge explosive,
- une nappe de projectiles élastiquement déformables reliés entre eux par des ponts de matière venus de moulage avec les projectiles, cette nappe entourant la charge et étant configurée pour permettre, lors de l'explosion de celle-ci, la séparation et la dispersion des projectiles.

La présence de la nappe de projectiles permet de simplifier la fabrication de la grenade, puisque les projectiles n'ont plus à être fabriqués ni assemblés individuellement. La nappe peut encore permettre d'optimiser le volume de la grenade, c'est-à-dire pour un même encombrement extérieur d'augmenter la masse des projectiles, ou à masse des projectiles égale, de réduire le calibre de la grenade.

Dans une réalisation particulière, la nappe comporte deux bords assemblés, de préférence par collage. La grenade peut ainsi comporter des demi-projectiles assemblés le long d'une ligne d'assemblage. Les projectiles ainsi reconstitués peuvent présenter des caractéristiques balistiques très proches de celles des autres projectiles de la nappe, qui sont monolithiques.

Les ponts de matière peuvent être situés du côté extérieur de la nappe. Cela s'avère avantageux pour conférer à la grenade une surface extérieure relativement lisse

sans avoir à recourir à une enveloppe thermorétractable rapportée, ce qui est utile notamment en cas d'éjection de la grenade par un lance-grenade. En variante, les ponts de matière peuvent être situés du côté intérieur de la nappe ou ailleurs.

5 L'épaisseur des ponts de matière pourra être choisie en fonction des caractéristiques mécaniques du matériau utilisé pour mouler la nappe et pourra représenter moins de 10 %, mieux moins de 5 % de l'épaisseur maximale des projectiles.

La nappe de projectile peut être dépourvue d'ajours, ou en variante comporter des ajours, notamment des ajours s'étendant entre les ponts de matière.

10 Les projectiles sont avantageusement dépourvus d'arêtes vives, de manière à limiter le risque de lésions graves lors de l'impact.

Dans un exemple de réalisation, les projectiles présentent des faces radialement intérieure et extérieure chacune au moins partiellement sensiblement en forme de portion de cylindre et, entre elles, des faces sensiblement planes et radiales.

15 La nappe définit un logement intérieur dans lequel est placée la charge explosive. La grenade peut comporter un détonateur et un dispositif de retardement de l'allumage. Le logement intérieur peut loger le détonateur et l'éventuel dispositif de retardement de l'allumage, lequel est vendu dans le commerce sous le nom de « bouchon allumeur retardateur » et peut disposer d'une interface à vis ou à clip permettant soit le lancement manuel de la grenade s'il est muni d'un levier équipé d'une goupille de sécurité,  
20 soit le lancement avec une arme à feu, généralement un fusil, s'il est muni d'un bouchon d'auto-propulsion et d'une amorce à percussion.

Le logement intérieur peut présenter à ses extrémités axiales des portions élargies, et l'une d'elles peut recevoir au moins partiellement le détonateur.

25 Le matériau élastiquement déformable dans lequel les projectiles sont réalisés peut être d'une dureté comprise par exemple entre 20 et 55 Shore A, notamment entre 35 et 45 Shore A, voire de 40 Shore A environ, et être par exemple de l'EPDM, ou tout autre élastomère convenable, naturel ou synthétique.

30 Le matériau utilisé peut éventuellement être additionné de produits chimiques destinés à en améliorer les qualités physiques ou chimiques, pendant la fabrication ou après.

Le matériau élastiquement déformable peut par exemple comporter une charge d'un composé permettant de diminuer le coefficient de frottement de la grenade, par exemple du graphite ou du PTFE.

5 Le matériau élastiquement déformable peut aussi comporter, le cas échéant, des particules métalliques ou non, en un matériau composite ou en matière plastique. Les particules ajoutées peuvent permettre par exemple d'augmenter ou de diminuer la densité des projectiles. Elles peuvent permettre par exemple de réduire l'élasticité du matériau élastiquement déformable, ce qui peut permettre par exemple de faciliter la rupture des ponts de matière lors de l'explosion de la charge.

10 On pourra par exemple utiliser un matériau élastiquement déformable comportant des particules ayant des caractéristiques dynamiques comparables à celles des tissus biologiques, en utilisant par exemple des matériaux similaires à ceux usuellement utilisés pour les prothèses de chirurgie esthétique, ou présentant des caractéristiques voisines.

15 Au moins un projectile peut contenir un agent, par exemple une poudre, un liquide ou un gaz, destiné à produire un effet physiologique, par exemple du CS ou du capsicum. Cet agent peut par exemple être contenu, notamment à l'état encapsulé, dans une cavité définie par un projectile au moins.

20 La grenade peut être configurée pour pouvoir être lancée à la main et présenter une taille adaptée à cet effet. En variante, la grenade peut être configurée pour être lancée avec un lance-grenade. Dans ce cas, sa mise à feu peut être provoquée par exemple par l'impact sur la cible ou sur le sol. En variante, la mise à feu peut être liée à une chaîne pyrotechnique de déclenchement du coup du lance-grenade.

25 La grenade peut comporter en outre, le cas échéant, un sabot de guidage ou de surcalibrage destiné à améliorer le coefficient de frottement et l'étanchéité arrière. Un tel sabot peut également permettre de lancer des grenades d'un calibre sous-dimensionné avec un lance-grenade existant, configuré pour lancer des grenades d'un calibre supérieur.

30 L'invention a encore pour objet, indépendamment ou en combinaison avec ce qui précède, un procédé de fabrication d'une nappe de projectiles comportant l'étape suivante :

- mouler avec un matériau élastiquement déformable, notamment un élastomère naturel ou synthétique, une nappe de projectiles avec entre eux des ponts de matière les réunissant.

On peut notamment :

- 5           - mouler en une seule fois une pluralité de nappes de projectiles avec entre eux des ponts de matière les réunissant dans un matériau élastiquement déformable, notamment un élastomère naturel ou synthétique, par exemple quatre nappes à la fois. Les nappes de projectiles peuvent chacune être monolithiques.

10           Chaque nappe peut avoir été moulée à plat, étant par exemple de forme générale rectangulaire, puis roulée et collée bord à bord, les deux bords avant collage comportant par exemple chacun une rangée de demi-projectiles. Chaque nappe individuelle peut ainsi servir à la fabrication ultérieure d'une grenade.

15           Une nappe de projectiles servant à fabriquer une grenade peut encore être moulée en un seul bloc avec une forme annulaire dans un matériau élastiquement déformable, puis démoulée grâce à son élasticité, par exemple en appliquant extérieurement une pression inférieure à la pression existant du côté intérieur de la nappe de projectiles, ou en appliquant intérieurement une surpression.

20           Le cas échéant, quel que soit le procédé de moulage employé, la nappe peut être trempée dans un bain d'un composé permettant de diminuer le coefficient de frottement de la grenade, par exemple du PTFE ou analogue.

L'invention a encore pour objet un procédé d'assemblage d'une grenade fragmentable, comportant :

- 25           - la fourniture d'une nappe de projectiles reliés par des ponts de matière venus de moulage avec les projectiles,  
- le placement d'une charge explosive dans un logement intérieur défini par la nappe.

L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'un exemple de mise en œuvre non limitatif de celle-ci, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- 30           - la figure 1 est une vue en perspective, schématique et partielle, d'une grenade fragmentable conforme à l'invention,

- la figure 2 représente isolément et en perspective une nappe de projectiles servant à fabrication de la grenade de la figure 1,

- la figure 3 est une coupe transversale, partielle et schématique, de la nappe de projectiles de la figure 1, et

- 5       - la figure 4 représente isolément en section longitudinale la nappe de projectiles de la figure 1.

On a représenté à la figure 1 une grenade fragmentable 1 comportant une nappe 4 de projectiles 5 reliés entre eux par des ponts de matière 6, venus de moulage avec les projectiles 5. La nappe 4 entoure une charge explosive 2, contenue dans un tube 3, et  
10 connue en soi.

La nappe 4 est configurée pour permettre, lors de l'explosion de la charge 2, la séparation et la dispersion des projectiles 5.

Pour plus de clarté, on a représenté isolément à la figure 2 la nappe 4 de projectiles, du côté intérieur et après une déformation écartant les projectiles 5.

15       Dans l'exemple considéré, la nappe 4 présente, lorsque mise à plat pour les besoins de l'observation, une forme générale rectangulaire et comporte par exemple trois rangées de projectiles 5, chacune desquelles comprenant cinq projectiles 5 entiers et deux demi-projectiles 5a, 5b. Ces derniers sont assemblés l'un à l'autre par collage le long d'une ligne d'assemblage A pour former le logement recevant le tube 3 contenant la charge 2,  
20 comme on peut le voir sur la figure 1.

La grenade 1 comporte ainsi trois étages de projectiles 5 comportant chacun six projectiles répartis circonférentiellement, comme on peut le voir sur la figure 4, soit dix-huit projectiles au total. Bien entendu, on ne sort pas du cadre de la présente invention lorsque la grenade comporte un nombre différent de projectiles, par exemple entre douze et  
25 vingt quatre projectiles.

Les ponts de matière 6 sont situés du côté extérieur de la grenade 1. Leur épaisseur  $e$  représente dans l'exemple considéré moins de 5 % de l'épaisseur maximale  $E$  des projectiles, en l'espèce environ 4 % de l'épaisseur maximale  $E$ , comme on peut le voir sur la figure 3.

30       On voit également sur les figures 2 et 3 que les projectiles 5 comportent, dans les coins, des surfaces arrondies 7 permettant d'éviter qu'ils ne blessent gravement les personnes touchées.

Chaque projectile 5 présente en section transversale, comme illustré à la figure 3, des côtés radialement extérieur 11 et intérieur 12 sensiblement concentriques, réunis par des côtés 13 et 14 sensiblement radiaux et convergents vers le centre de la grenade 1.

Dans l'exemple considéré, une fois la nappe 4 assemblée, la grenade 1 est  
5 généralement symétrique par rapport à des plans contenant son axe longitudinal X.

La nappe 4 définit un logement intérieur 15 dans lequel est placée la charge explosive 2.

Ce logement intérieur 15 présente une première portion 15a, sensiblement cylindrique, d'un premier rayon  $R_1$ , et sous cette première portion une deuxième portion  
10 élargie 15b, avec deux étages sensiblement cylindriques de rayons respectifs  $R'_2$  et  $R_2$  avec  $R_1 < R'_2 < R_2$ , ce qui permet de loger par exemple le détonateur et un éventuel dispositif de retardement de l'allumage.

Le logement 15 comporte encore supérieurement une troisième portion élargie 15c, sensiblement cylindrique, de rayon  $R_3 > R_1$ , destinée par exemple à recevoir une  
15 couronne de fixation de la charge explosive 2 au milieu de la nappe 4 de projectiles 5.

Le tube 3 s'ajuste étroitement dans le logement 15, et la nappe 4 en se déformant élastiquement peut contribuer à retenir le tube 3 dans la grenade 1.

La nappe 4 est réalisée dans un matériau élastiquement déformable, qui est dans l'exemple décrit d'une dureté comprise entre 20 et 55 Shore A, notamment entre 35 et  
20 45 Shore A, voire de 40 Shore A environ. Le matériau utilisé est par exemple de l'EPDM.

Le matériau élastiquement déformable peut comporter une charge d'un composé permettant de diminuer le coefficient de frottement de l'extérieur de la grenade, par exemple du graphite ou du PTFE. Le matériau élastiquement déformable peut comporter des particules métalliques, en matériau composite ou en matière plastique.

25 Au moins l'un des projectiles peut contenir un agent tel qu'une poudre, un gaz ou un liquide, destiné à produire un effet physiologique, notamment du CS ou du capsicum.

Dans ce qui vient d'être décrit, les ponts de matière 6 relient les projectiles 5 sans former d'ajours, mais on ne sort pas du cadre de la présente invention lorsque par  
30 exemple les ponts de matière 6 définissent des ajours qui peuvent par exemple faciliter le détachement des projectiles 5 les uns des autres lors de l'explosion de la charge explosive.

Dans toute la description, y compris les revendications, l'expression « comportant un » doit être comprise comme étant synonyme de « comportant au moins un », sauf si le contraire est spécifié.

## **REVENDICATIONS**

1. Grenade fragmentable (1), comportant :

- une charge explosive (2),

5       - une nappe (4) de projectiles (5) élastiquement déformables reliés par des ponts de matière (6) venus de moulage avec les projectiles (5), cette nappe (4) entourant la charge (2) et étant configurée pour permettre, lors de l'explosion de la charge (2), la séparation et la dispersion des projectiles (5).

10       2. Grenade selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que la nappe (4) comporte des demi-projectiles (5a, 5b) assemblés le long d'une ligne d'assemblage (A), notamment par collage.

3. Grenade selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les ponts de matière (6) sont situés du côté extérieur de la nappe (4).

15       4. Grenade selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que l'épaisseur (*e*) des ponts de matière (6) représente moins de 10 %, mieux moins de 5 % de l'épaisseur maximale (*E*) des projectiles.

5. Grenade selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les projectiles (5) sont dépourvus d'arêtes vives.

20       6. Grenade selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les projectiles (5) présentent des faces radialement intérieure et extérieure chacune au moins partiellement sensiblement en forme de portion de cylindre et, entre elles, des faces sensiblement planes et radiales.

25       7. Grenade selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les projectiles (5) définissent un logement intérieur (15) dans lequel est placée la charge (2).

8. Grenade selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que le logement intérieur (15) présente deux portions élargies (15b, 15c) à ses extrémités axiales.

30       9. Grenade selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le matériau élastiquement déformable dans lequel les projectiles sont réalisés est d'une dureté comprise entre 20 et 55 Shore A, notamment entre 35 et 45 Shore A, voire de 40 Shore A environ.



10. Grenade selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle est dépourvue d'enveloppe extérieure.

11. Procédé d'assemblage d'une grenade fragmentable, comportant les étapes suivantes :

- 5                   - fournir une nappe (4) de projectiles (5) reliés par des ponts de matière (6) venus de moulage avec les projectiles,
- placer une charge explosive (2) dans un logement intérieur défini par la nappe.

10               12. Procédé de fabrication d'une nappe de projectiles, comportant les étapes suivantes :

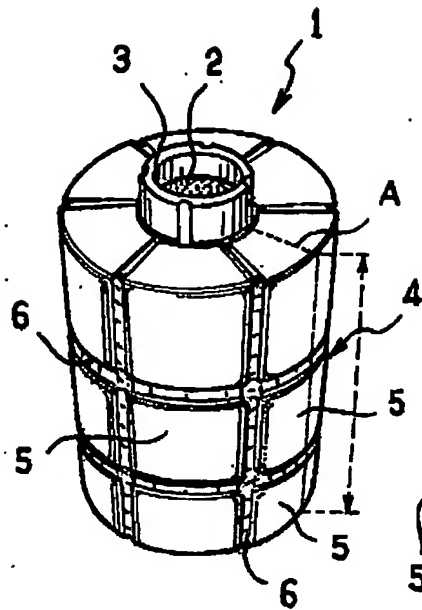
- mouler avec un matériau élastiquement déformable, notamment un élastomère naturel ou synthétique, une nappe (4) de projectiles (5) avec entre eux des ponts de matière (6) les réunissant.

13. Procédé selon la revendication précédente, comportant l'étape suivante :

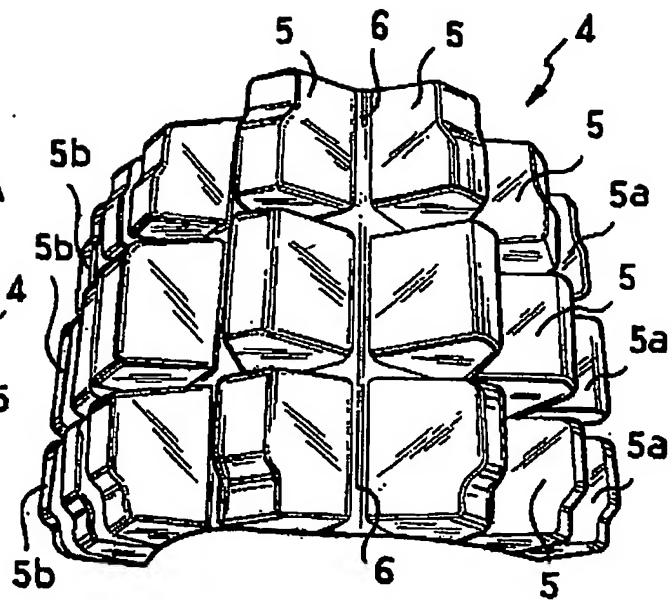
- 15               - la nappe ayant été moulée avec une forme annulaire, démouler la nappe grâce à son élasticité en appliquant extérieurement une pression inférieure à la pression existant du côté intérieur de la nappe de projectiles, ou en appliquant intérieurement une surpression.

20               14. Procédé selon l'une des deux revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'on trempe la nappe (4) dans un bain d'un composé permettant de diminuer le coefficient de frottement de la grenade.

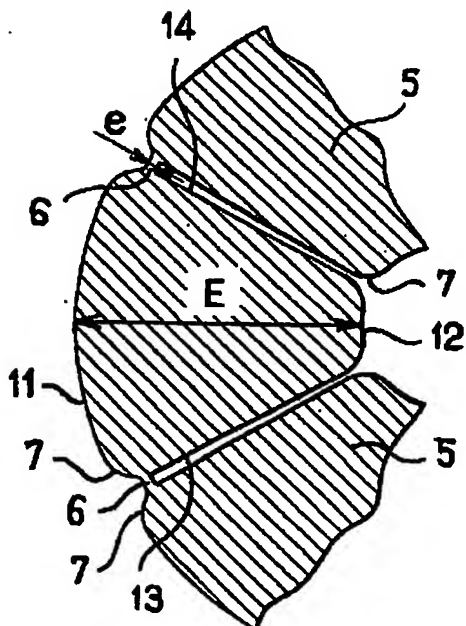
1 / 1



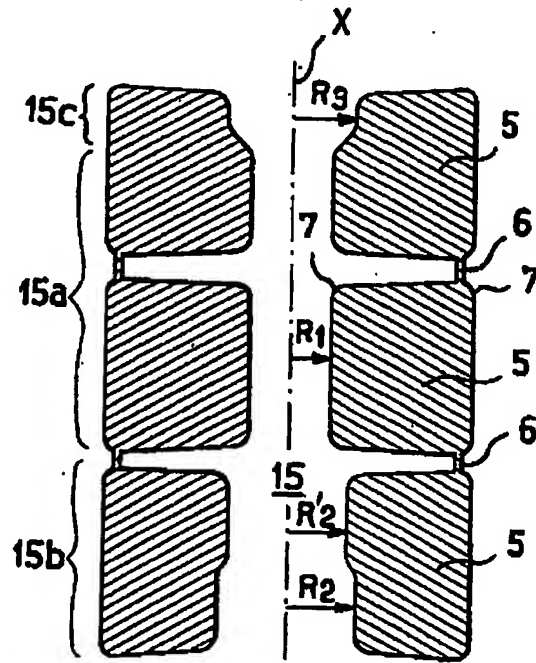
**FIG.1.**



**FIG.2**



**FIG.3**



**FIG.4**